

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Univeristatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Inginerie Chimică
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Ingineria materialelor și protecția mediului / Master inginer chimist

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Materiale pentru tranziția la energia durabilă - CMR7117</b>				
2.2 Titularul activităților de curs	Lector Dr. Ing. Mereu Raluca Anca				
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector Dr. Ing. Mereu Raluca Anca				
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei					DF/Ob

### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					19
Tutoriat					5
Examinări					5
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este cazul</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise</li> <li>Nu va fi acceptată întârzierea</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise</li> <li>Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpă de laborator.</li> <li>Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune</li> <li>Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna ur-</li> </ul>

	<p>măitoare desfășurării efective a lucrării</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi</li> <li>• Este interzis accesul cu mâncare în laborator</li> </ul>
--	---

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acest curs examinează furnizarea de energie din diferite unghiuri: resursele disponibile, cum pot fi combinate sau înlocuite, costurile lor, dacă pot satisface cererea și cum poate fi stimulată tranziția către un sistem de energie regenerabilă.</li> <li>• Aplicarea metodelor și abordărilor cheie utilizate în caracterizarea materialelor specifice în nanotehnologie.</li> <li>• Definirea limbajului și identificarea conceptelor avansate de realizare a materialelor avansate și a proceselor de depoluare.</li> <li>• Explicarea și înțelegerea funcționării aparatelor, utilajelor și proceselor specifice producției materialelor specifice domeniilor enegiilor alternative și a stocării energiei.</li> <li>• Utilizarea de tehnicilor specifice materialelor din categoria materialelor pentru tranziția energetică, când și cum este cel mai bine utilizată fiecare tehnică.</li> <li>• Efectuarea unui studiu bibliografic extins aferent temei de cercetare alese, organizarea și sintetizarea datelor cu însușirea terminologiei specifice domeniului; cunoașterea metodelor generale și specifice de cercetare.</li> <li>• Utilizarea cunoștințelor de specialitate pentru stabilirea strategiei cercetării; realizării experimentelor și interpretarea rezultatelor.</li> <li>• Utilizarea aparatului conceptual și metodologic de cercetare pentru abordări teoretice noi în sinteza de materiale și tehnologii de depoluare.</li> <li>• Selectarea și utilizarea adecvată a metodelor de cercetare pentru o interpretare corectă a rezultatelor și formularea de concluzii pertinente.</li> <li>• Utilizarea conceptelor fundamentale și aplicative în dezvoltarea de proiecte de cercetare.</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea de sarcini profesionale complexe și realizarea individuală de activități de cercetare- proiectare, utilizând aparatura specifică (inclusiv cea asistată de calculator), cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală.</li> <li>• Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat. Demonstrarea capacității de coordonare a activității, gândire analitică, adaptabilitate și flexibilitate, colaborare cu membrii echipei.</li> <li>• Autoevaluarea performanțelor profesionale proprii și stabilirea nevoilor de formare continuă, informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii.</li> </ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul materialelor.</li> <li>• Identificarea informațiilor necesare.</li> <li>• Formularea unei abordări pentru obținerea respectivelor informații.</li> <li>• Alegerea rațională a tehnicilor și metodologiilor.</li> <li>• Acordând atenția cuvenită eficienței și rentabilității proceselor.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobândirea cunoștințelor teoretice de baza privind chimia și tehnologia materialelor pentru tranziția la energia durabilă.</li> <li>• Dobândirea cunoștințelor referitoare la compoziția, microstructura, metode avansate de procesare în corelație cu funcția de utilizare a materialelor pentru tranziția la energia durabilă.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
8.1.1. <i>Noțiuni introductive</i> : caracterizarea sistemelor oxidice, importanța lor în sinteza materialelor, interacțiuni în sisteme specifice, proprietăți specifice nanomaterialelor cu destinație pentru tranziția către un sistem de energie regenerabilă.	Prelegerea Explicația Conversația	Suport: prezentări PowerPoint; exemple de aplicații
8.1.2. Materiile prime critice. Materii prime considerate a fi materii prime strategice pentru o tranziție către un sistem de energie regenerabilă. Aspecte economice și de mediu.	idem	idem
8.1.3. Materiale și dispozitive fotovoltaice. Aspecte necesare și obligatorii ale materialelor în vederea aplicării acestora în sistemele de dispozitive fotovoltaice.	idem	idem
8.1.4. Metode de obținere specifice nanomaterialelor: Sinteza materialelor sub forma de particule: prin reacții în faza solidă, mecosinteză, metoda sol- gel, metoda combustiei.	idem	idem
8.1.5. Metode de obținere: Sinteza materialelor sub forma de filme subțiri: metode electrochimice, PVD, CVD, sputering și ablația laser.	idem	idem
8.1.6. Metode de obținere. Importanța selecției tehnicii adecvate în vederea obținerii materialului cu caracteristicile fizico - chimice necesare obținerii dispozitivelor specifice.	Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea	idem
8.1.7. Electrozi și materiale electrolitice pentru dispozitivele de stocare a energiei electrochimice, cum ar fi bateriile cu ioni alcalini (Li, Na, K).	idem	idem
8.1.8. Materiale pentru nanotehnologie cu destinație pentru tranziția către un sistem de energie regenerabilă.	idem	idem
8.1.9. Metode de caracterizare a nanomaterialelor cu destinație pentru tranziția către un sistem de energie regenerabilă.	idem	idem
8.1.10. Aspecte legate de mediu și poluare.	Explicația; Conversația; Descrierea; Dezbaterile; Problematizarea;	idem
8.1.11. Aspecte economice. Aprovizionarea cu energie.		idem
8.1.12. Evaluarea ciclului de viață în sisteme energetice.		idem
8.1.13. Energie sustenabilă.		idem
8.1.14. Progrese în energia regenerabilă, eficiența energetică, practici durabile.		idem
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energy, Climate and the Environment, Olivier Labussière și Alain Nadaï, Springer Internațional (2018) ISBN 978-3-319-77024-6 ISBN 978-3-319-77025-3 (eBook) <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-77025-3">https://doi.org/10.1007/978-3-319-77025-3</a></li> <li>2. Energy Transition Economic, Social and Environmental Dimensions, Syed Abdul Rehman Khan, Mirela Panait, Felix Puime Guillen și Lukman Raimi, Springer Nature Singapore Pte Ltd. (2022) ISSN 2730-5775 ISSN 2730-5783 (electronic) <a href="https://doi.org/10.1007/978-981-19-3540-4">https://doi.org/10.1007/978-981-19-3540-4</a></li> <li>3. Le nanosciences. Nanomateriaux et nanochimie, M. Lahmani, C. Brechignac, P. Houdy, Editura Belin, Paris, 2006, ISBN 1635-8414.</li> <li>4. Nanostructured materials, Processing, Properties and Potential Applications, C.C. Koch, Noyes Publications/William Andrew Publishing, USA 2002, ISBN 0-8155-1451-4</li> <li>5. Transition Metal Oxides, Structure, Properties, and Synthesis of Ceramic Oxides, C.N.R. Rao, B. Raveau, Wiley-VCH, New York, 1998, ISBN 0-471-18971-5.</li> <li>6. Basic Solid State Chemistry, A. R. West, New York 2009, ISBN 0471-98755-7.</li> <li>7. Materiale nanostructurate avansate. Prezent și viitor, E. Popovici, vol. I, II, III, Editura Demiurg, Iași, 2009, ISBN 978-973-152-001-8</li> <li>8. Metode neconvenționale utilizate în sinteza compușilor oxidici, I. Lazău, C. Păcurariu, Y. Ecsedi,</li> </ol>		

<p>R.Ianoș, Editura Politehnica, Timișoara 2006, ISBN (10)973-625-365-1; ISBN (13)978-973-625-365-2</p> <p>9. Desing de nanomateriale oxidice cu structură spinelică, I. Mîndru, D.Gingașu, G.Marinescu, L.Patron, Editura MatrixRom, București, 2008, ISBN,978-973-755-437-6.</p> <p>10. New Directions in Solid State Chemistry, C.N. Rao, J. Gopalakrishnan, Cambridge University press, 2004, ISBN 0-521-49559-8</p> <p>11. Tehnici de analiză a materialelor oxidice, F. Goga, Editura Presa Universitară Clujeană, Cluj Napoca 2006, ISBN (10) 973-610-495-8, ISBN (13) 978-973-610-495-4.</p>		
<b>8.2. Laborator</b>	<b>Metode de predare</b>	<b>Observații</b>
8.2.1. Reguli de protecția muncii și norme de securitate contra incendiilor în laboratoarele chimice. Prezentarea lucrărilor practice.	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.2. Aplicații specifice - Sinteza compus oxidic sub forma de nanopulberi utilizând metoda sol-gel	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.3. Aplicații specifice - Sinteza compuși oxidici prin metoda sol –gel. Caracterizare comparativă a produșilor obținuți. Influența pH-ului	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.4. Aplicații specifice - Obținerea nanomaterialelor oxidice sub formă de pulberi prin intermediul metodei combustiei.	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.5. Aplicații specifice – obținerea filmelor subțiri oxidice prin metoda imersării. Influența pH-ului.	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.6. Aplicații specifice – obținerea filmelor subțiri oxidice prin metoda sol-gel. Caracterizare comparativă a filmelor obținute prin cele două metode	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.7. Aplicații specifice – Obținerea unei baterii “coin” Elemente constructive.	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.8. Analiza termică și termogravimetrică: studiul proceselor care au loc la calcinarea gelurilor materialelor oxidice obținute prin metoda sol gel	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.9. Caracterizarea structurală a materialelor. Importanța structurală în dispozitivele multistrat. Dependența structură – proprietăți.	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.10. Caracterizarea materialelor specifice prin microscopie optică și AFM	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.11. Caracterizarea materialelor specifice prin microscopie electronică (SEM, TEM)	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.12. Acțiunea poluantă a materialelor. Recuperarea și reciclare.	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.13. Aplicații. Recuperare lucrări.	Explicația; Conversația; Problematizarea;	
8.2.14. Prezentarea referatelor	Test	

## 9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin însușirea conceptelor teoretico - metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în disciplina Materiale compozite polimerice, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele din Suplimentul la diplomă și calificările din ANC.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor – <b>însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la curs</b>	Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea unui test de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	70%
	Capacitatea de particulariza fenomenele generale la un produs specific		
10.5 Seminar/ laborator	<b>Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator</b>	Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice se predau în ultima săptămână de activitate didactică. <b>Colocviu laborator se susține în ultima săptămână de activitate didactică.</b>	30 %
	<b>Calitatea referatelor pregătite</b>		
	<b>Activitatea desfășurată în laborator</b>		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"><li>Condiție minimă de promovare a examenului: nota 5 la colocviu de laborator și nota 5 la examen. Cunoașterea noțiunilor introductive; noțiuni generale despre nanomateriale, metode generale de obținere a materialelor necesare tranziției spre o energie durabilă, proprietăți, aplicații etc.</li></ul>			

Data completării

14.04.2024

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. Ing. Mereu Raluca Anca

Semnătura titularului de seminar

Lect. Dr. Ing. Mereu Raluca Anca

Data avizării în departament

23.04.2024

Semnătura directorului de departament

Prof.dr.ing. Graziella Liana Turdean